

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-184247

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

G03B 17/14

G03B 17/24

(21)Application number : 10-362183

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1998

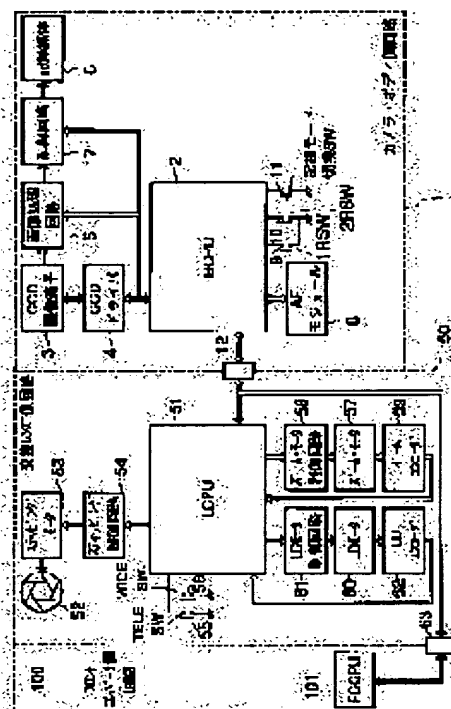
(72)Inventor : IMAI YUJI

(54) LENS INTERCHANGEABLE DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize distortion/shading correction with high precision by realizing miniaturization of a camera and eliminating the restriction of the amount of correction data and of time used for an arithmetic correction operation.

SOLUTION: An interchangeable lens 50 and a front converter lens 100 are freely mounted onto the camera and a recording medium records data. The camera receives ID data from at least either the interchangeable lens 50 or the front converter lens 100 under the control of a BCPU 2 and the recording medium 6 records image data obtained by a CCD 3 and the ID data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、

上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからの ID データを受信する通信手段と、

被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、

上記撮像手段で得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信した ID データとを、上記記録媒体上に記録する記録手段と、を具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラ。

【請求項 2】 交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、

上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからの ID データを受信する通信手段と、

被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、

上記撮像手段で得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信した ID データと、上記交換レンズの焦点距離データとを、上記記録媒体上に記録する記録手段と、を具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラ。

【請求項 3】 交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、

上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからの ID データを受信する通信手段と、

被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、

上記撮像手段で得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信した ID データと、上記交換レンズの絞り値データとを、上記記録媒体上に記録する記録手段と、を具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像素子等により得られた画像データに係る画像の画質を向上することに主眼を置いたレンズ交換式デジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、交換レンズは、ディストーション（歪曲収差）、シェーディング（周辺減光）等の特性を有している。上記「ディストーション」とは、物体として光軸と直交した平面上にある格子状のものをレンズで撮影すると、その像が歪んで写ることをいう。また「シェーディング」とは、画面中心部に比べて、画面周辺部において光量が減少し暗くなることをいう。

【0003】いずれの現象も高性能の交換レンズを設計すれば程度を小さく抑え込むことができるが、カメラの

大型化をもたらす。従って、カメラの小型・軽量化を考慮に入れると、上記現象についてはある程度妥協せざるを得ない。特に、上記現象はワイド系の交換レンズにおいて顕著な特性を有している。

【0004】ここで、従来より、上記ディストーション、シェーディングを補正するための種々の技術が開示されている。

【0005】例えば、特開平 2-123879 号公報では、交換レンズ内にディストーション、シェーディング情報を記憶する手段を有し、ボディに対して上記情報を送り、ボディ内において撮像素子から得られた映像情報に対して補正を行い、補正された高画質の映像情報をメモリに記憶する技術が開示されている。

【0006】さらに、特開平 6-197266 号公報では、交換レンズ内にシェーディング補正係数を記憶する手段を有し、ボディに対して上記情報を送り、ボディ内において撮像素子から得られたアナログ映像信号を A/D 変換する過程で上記記憶情報によってシェーディングの補正を行う技術が開示されている。

【0007】また、特開平 6-250276 号公報、特開平 6-250277 号公報では、それぞれレンズのシェーディング、ディストーションに関連する撮影情報をフィルム上に記憶し、撮影後のフィルムより画像データと撮影情報を読み出し、画像データと撮影情報より、シェーディング、ディストーションの補正を行う技術が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公知例では、ディストーションやシェーディングを補正するための補正值を交換レンズ毎に当該交換レンズ側に予め保持させておくか、或いはカメラボディ側に全ての交換レンズに対応した補正值を予め保持させておく必要があった。従って、装置の大型化をもたらす、さらには記憶できる補正データにも制約があるため精度の高い補正ができなかった。

【0009】本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、装置の小型化を実現すると共に、補正データの量の制約や補正演算に費やされる時間の制約の問題を解消し、高精度のディストーション、シェーディング補正を実現し、且つコンバータレンズの装着にも対応可能なレンズ交換式デジタルカメラを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様では、交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからの ID データを受信する通信手段と、被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、上記撮像手段で得られ

た画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータとを、上記記録媒体上に記録する記録手段とを具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラが提供される。

【0011】第2の態様では、交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからのIDデータを受信する通信手段と、被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、上記撮像手段で得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータと、上記交換レンズの焦点距離データとを、上記記録媒体上に記録する記録手段とを具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラが提供される。

【0012】第3の態様では、交換レンズ及びコンバータレンズとの装着が自在であり、記録媒体にデータを記録可能なレンズ交換式デジタルカメラにおいて、上記交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかからのIDデータを受信する通信手段と、被写体像を撮像し画像データを得る撮像手段と、上記撮像手段で得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータと、上記交換レンズの絞り値データとを、上記記録媒体上に記録する記録手段とを具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラが提供される。

【0013】上記第1乃至第3の態様によれば以下の作用が奏される。

【0014】即ち、本発明の第1の態様では、記録手段により、上記撮像手段で得られた画像データと、通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータとが、記録媒体上に記録される。

【0015】第2の態様では、記録手段により、撮像手段で得られた画像データと、通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータと、交換レンズの焦点距離データとが、記録媒体上に記録される。

【0016】第3の態様では、記録手段により、撮像手段で得られた画像データと、通信手段で交換レンズ及びコンバータレンズの少なくともいずれかより受信したIDデータと、交換レンズの絞り値データとが、記録媒体上に記録される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0018】図1は本発明の一実施の形態に係るレンズ交換式デジタルカメラを適用したカメラシステムの電気回路の構成を示すブロック図である。

【0019】このカメラシステムは、被写体像を電氣的に撮像可能なデジタルカメラボディ（以下、カメラボディと略記する）1と、ズーム機能有する交換レンズ50と、フロントコンバータレンズ100とからなる。

【0020】先ず、カメラボディ1の内部構成を詳細に説明する。

【0021】図1に示されるように、カメラボディ1内部には、全体の制御を司るマイクロコンピュータ等のBCPU2が設けられている。このBCPU2は、CCDドライバ4、画像処理回路5、記録回路7、撮影レンズのピント状態を検出するAFモジュール8、レリーズの第1段ストロークでON状態になる1RSW9、レリーズの第2段ストロークでON状態になる2RSW10、フィルム上に磁気記録する際の記録モードを切り換える記録モード切換SW11と電氣的に接続されている。上記CCDドライバ4の出力は、CCD (Charge Coupled Device) 3の入力に接続されており、このCCD3の出力は、画像処理回路5を介して記録回路7の入力に接続されている。上記CCD3は、CCDドライバ4により駆動制御される。このCCD3から出力された画像信号は、画像処理回路5にてA/D変換、色変換、データ圧縮等の各種処理が施された後、記録回路7により記録媒体6に記録される。この他、上記BCPU2はマウント接点12を介して交換レンズ50側と通信自在となっている。

【0022】次に、交換レンズ50の内部構成を詳細に説明する。

【0023】図1に示されるように、交換レンズ50の内部には、全体の制御を司るマイクロコンピュータ等のLCPU51が設けられており、このLCPU51の出力はステッピングモータ制御回路54を介してステッピングモータ53の入力に接続されている。そして、このステッピングモータ53の駆動力は不図示の機械的機構を介して絞り機構52に伝達される。さらに、上記LCPU51の出力は、ズームモータ制御回路58を介してズームモータ57の入力に接続されている。このズームモータ57は、ズームモータ制御回路58により駆動制御され、ズーム量はズームエンコーダ59により検知され、LCPU51に出力される。このLCPU51は、このズーム量に基づいて撮影レンズの焦点距離を検出することになる。また、上記LCPU51の出力は、LDモータ制御回路61を介してLDモータ60の入力に接続されている。このLDモータ60は、LDモータ制御回路61により駆動制御される。上記LDモータ60の移動量はLDエンコーダ62により検出され、LCPU51に出力される。このLCPU51では、このLDエンコーダ62の出力値に基づいて被写体距離を演算する。また、上記LCPU51は、ズームレンズを望遠側（TELE側）に操作するためのTELE SW

55、ズームレンズを広角側（WIDE側）に操作するためのWIDE SW56と電氣的に接続されている。さらに、コンバータ接点63を介してフロントコンバータレンズ100との間で通信可能となっている。

【0024】次に、フロントコンバータレンズ100の内部構成を説明すると、このフロントコンバータレンズ100内部には、全体の制御を司るマイクロコンピュータ等によるFCCPU101が設けられている。このFCCPU101の内部のメモリには、フロントコンバータレンズ自身の種類を識別するためのIDデータが予め記憶されている。

【0025】次に、図2には、交換レンズが装着されたカメラボディ200、及び外部の画像処理装置202を含めた全体システムの構成を示し説明する。

【0026】図2に示されるように、画像処理装置202の内部には、画像処理のシーケンス制御を司るマイクロコンピュータ等のGCPU203が設けられている。このGCPU203は、画像メモリ206と電氣的に接続されていると共に、データ読取り装置205、フロッピーディスクドライブ208と電氣的に接続されている。上記データ読取り装置205は、カメラボディ200から取り出された記録媒体201が装填される記録媒体装填部204と接続されている。

【0027】このような構成において、上記撮影済みの記録媒体201が記録媒体装填部204に装填されると、データ読取り装置205によりその画像データ及び補正関連データが読み取られ、画像メモリ206に一時的に記憶される。さらに、上記FDD208には、フロッピーディスク207が装填され、交換レンズ毎のディストーション、シェーディングを補正するための補正データが読み出される。GCPU203では、上記補正データと、補正関連データに基づいて画像データに対し所定の補正を施すことになる。

【0028】以下、図3のフローチャートを参照して、本実施の形態に係るレンズ交換式カメラを採用したカメラシステムの撮影シーケンスを説明する。

【0029】BCPU2は、先ず1RSW9の状態を検出し、当該1RSW9がONされると（ステップS1）、続いて、記録モード切換SW11の状態を検出する（ステップS2）。そして、交換レンズ50と通信を行い、当該交換レンズ50より、交換レンズ自身の種別を識別するコードたるIDコードと焦点距離データとを受信する（ステップS3）。次いで、上記交換レンズ50にフロントコンバータレンズ100が装着されている場合は、当該フロントコンバータレンズ100との通信を実行し、当該フロントコンバータレンズ100の種別を識別するためのIDコードを受信する（ステップS4）。尚、フロントコンバータレンズ100が未装着の場合は通信不可能であり、次のステップS5に進む。

【0030】続いて、AFモジュール8を使用して、測

距を実行し（ステップS5）、この測距結果と交換レンズ50から受けた焦点距離データとを基にして、交換レンズ50内部の撮影レンズの駆動量を計算する（ステップS6）。そして、再び交換レンズ50と通信を行い、当該交換レンズ50に対して、撮影レンズの駆動（LD駆動）量及び撮影レンズの駆動方向を送信する（ステップS7）。尚、交換レンズ50側では、この通信を受けてLD駆動が実行される。

【0031】次いで、BCPU2は、交換レンズ50と通信を行い、当該交換レンズ50より撮影レンズの停止位置（LDエンコーダの位置）情報を受信する（ステップS8）。そして、この通信にて受信した撮影レンズの停止位置を基にして、被写体の距離を演算し（ステップS9）、更にはファインダ内部にある不図示の測光素子を使用して測光を行い（ステップS10）、この測光値等に基づいて、露出演算を行う（ステップS11）。

【0032】続いて、2RSW10の状態を検出し、当該2RSW10がOFFならばステップS13に進み、ONならばステップS14に進む（ステップS12）。ステップS13では、1RSW9の状態を検出し、当該1RSW9がONならばステップS12に戻り、OFFならばステップS1に戻る。一方、2RSW10がONされると（ステップS12）、露出を実行する。ここでは、カメラボディ1内の不図示のフォーカルプレーン・シャッタ及び交換レンズ内の絞りを動作させて、CCD3により露出を行うことになる（ステップS14）。

【0033】次いで、BCPU2は、記録モード切換SW11をモニタした結果（ステップS2）により、記録モードが通常モードの時は、画像データの記録を行い（ステップS16）、記録モードが画質向上モードの時は画像データの記録及び補正関連データの記録を行う（ステップS17）。

【0034】ここで、図4には、先に示した図3のステップS16、S17にて記録媒体に記録する各種データの構造の一例を示して説明する。

【0035】図4に於いて、符号300は、1コマ分のデータを示している。かかるデータ300は、画像データ領域301、コメント・データ領域302、補正関連データ記憶領域304に分けられる。さらに、上記コメント・データ領域302には、年月日時分（撮影年月日）のデータを記憶する領域304が内在している。また、上記補正関連データ記憶領域304には、交換レンズのID番号を記憶する領域305、装着されたフロントコンバータレンズ100のID番号を記憶する領域306、撮影レンズの焦点距離データを記憶する領域307、撮影レンズの絞り値データを記憶する領域308、被写体距離データを記憶する領域309が内在している。

【0036】上記領域305には、全種類の交換レンズを4ビットデータで表記される。上記領域306には、

全種類のフロントコンバータレンズのID番号乃至はコンバータ装着無しの旨が4ビットデータで表記される。上記領域307には、2バイトデータが表示される。即ち、0～9999mmを1mm単位で、
1st Bite=00～99 (上位)
2nd Bite=00～99 (下位)
として表記される。領域308に表記される1バイトデータの詳細は図7に示される通りであり、領域309に表記される被写体距離データは5ビットデータであり、詳細は図8に示される通りである。

【0037】図3のステップS16における画像データの記録においては、記録媒体に対して画像データ領域301、及びコメント・データ領域302に画像データ、及び年月日時分データが記録される。さらに、ステップS17の画像データ記録、補正関連データ記録において

$$a = (z - z') / z' \times 100 (\%) \quad (1)$$

$$\text{ただし } z' = f \times \tan(\theta) \quad (2)$$

光学系の収差は一般的に像高の関数になる。図14には、実像高 z を横軸、ディストーション a を縦軸にとった場合のディストーションの収差曲線を示す。

【0043】図15には正方格子がディストーションを受けた時の画像イメージを示す。それぞれ図15(a)は樽型、図15(b)は糸巻型、図15(c)は陣笠型

$$a(z) = A1 \cdot z + A2 \cdot z^2 + A3 \cdot z^3 + A4 \cdot z^4 + A5 \cdot z^5 + A6 \cdot z^6 + \dots \quad (3)$$

この式(3)の展開係数 $A1, A2, A3 \dots$ をディストーション補正データとして有すれば、補正演算を行うことにより図14に示す収差特性を補正することができる。これら展開係数は次数が多ければ多い程補正の精度が高くなるが、補正データの量や演算時間の関係で、本実施例では、展開係数 $A1, A2, A3, A4, A5$ までをディストーション補正データとして有する。

$$D = (b - b') / b' \times 100 (\%) \quad (4)$$

シェーディングが像高の関数になるとすると、実像高 z を横軸、シェーディング D を縦軸にとった場合には、図16(a)に示すシェーディング曲線になる。本実施例では、補正データの量や演算時間の関係で、図16

(a)に示すように5個の点に限定し、図16(b)に示すように5点のシェーディングデータを結んだ折れ線からなるシェーディング線により近似する。

【0049】図6にはFD207に記憶された補正データの構造を示し説明する。

【0050】尚、このFD207には、ディストーション補正データ、シェーディング補正データ共に、交換レンズ毎に異なるデータが記憶されている。さらに、同じ交換レンズにおいても、フロントコンバータレンズ100を装着しない場合と装着した場合とで補正データが異なるので、それぞれ内在されている。

【0051】図6に於いて、符号400は、FD207内部の全補正データを示しており、この補正データ40

は、画像データ領域301、コメント・データ領域302、及び補正関連データ領域304に各データが記録される。

【0038】ここで、図13乃至図16を参照して、ディストーション、シェーディングの発生原理、補正データの形態について簡単に説明する。

【0039】先ず、ディストーションの補正データについて説明する。

【0040】図13は、角度 θ で光学系 O_s に入射した光のディストーションを示している。光学系 O_s から焦点距離 f 離れた光軸上には、理想像高 z' に対してディストーションの影響を受けた実像高 z の像が結像する。

【0041】この場合、ディストーションの大きさ a は次式(1)で表される。

【0042】

と称されており、図14(a)が図15(a)に、図14(b)が図15(b)に、図14(c)が図15(c)に対応している。

【0044】ここで、これら収差曲線を次式のように展開する。

【0045】

【0046】次にシェーディングの補正データについて説明する。

【0047】フィルム面上の実効輝度を b 、理想像輝度を b' とすると、シェーディングの大きさは、シェーディングの大きさ D は次式(4)で表される。

【0048】

0には、各交換レンズ $A, B, C \dots$ に対応した補正データ401, 410, 420...が内在している。

【0052】上記交換レンズ A に対応した補正データを総括として説明すると、この補正データ401には、交換レンズ A について、コンバータレンズ未装着の場合の補正データ402、コンバータレンズ A を装着した場合の補正データ403、コンバータレンズ B を装着した場合の補正データ404、コンバータレンズ未装着の場合のディストーション補正データが内在している。さらに、コンバータ未装着の場合の補正データ402には、ディストーション補正データ405とシェーディング補正データ406とが含まれている。かかるデータ構造は、交換レンズ B に対応した補正データ410、交換レンズ C に対応した補正データ420についても基本的には同じである。

【0053】上記ディストーション補正データ405は、2つの交換テーブルによって成り立っている。交換

レンズがズームレンズの場合は、レンズの焦点距離 f 及び被写体距離 D によって補正データが異なる。即ち、図 9 のテーブルによりレンズの焦点距離 f 及び被写体距離 D によって補正データ番号 n を決定し、図 10 のテーブルにより上記決定された n に従い、補正データ $A1 \sim A5$ を決定する。

【0054】上記シェーディング補正データ 406 は、2 つの変換テーブルによって成り立っている。交換レンズがズームレンズの場合は、レンズの焦点距離 f 及び被写体距離 D 、絞り値 (FNo) によって補正データが異なる。即ち、図 11 のテーブルによりレンズの焦点距離 f 及び被写体距離 D によって補正データ番号 n を決定し、図 12 のテーブルにより上記決定された n 及び絞り値 (FNo) に従って、補正データ $D1 \sim D5$ を決定する。

【0055】以下、図 5 のフローチャートを参照して、撮影・現像済のフィルムを画像処理装置に装填して、ディストーション、シェーディング補正の画像処理を行うシーケンスについて詳細に説明する。

【0056】先ず、画像処理装置 202 の記録媒体装填部 204 に装填された撮影済の記録媒体 201 より、画像データ及び補正関連データをデータ読取り装置 205 により読取り (ステップ S100)、この読み出された画像データ及び補正関連データを画像メモリ 206 に一時的に記憶する (ステップ S101)。

【0057】続いて、FDD208 によって、FD207 の全補正データが予め一括して読み出されているが、当該補正データと先にステップ S100 で読取った補正関連データとに従って、ディストーションの補正に必要な補正データ $A1 \sim A5$ 、シェーディングに必要な補正データ $D1 \sim D5$ を確定する (ステップ S102)。そして、上記ステップ S100 で読み出されて、画像メモリ 206 に記憶されている画像データと、上記ステップ S102 で確定されたディストーション補正データに従って、ディストーションの補正を行う (ステップ S103)。

【0058】次いで、画像メモリ 207 に記憶された、ディストーション補正後の画像データに対して、ステップ S102 で確定されたシェーディング補正データに従って、シェーディングの補正を行い (ステップ S104)、この補正後の画像データを画像メモリ 207 に記憶する (ステップ S105)。尚、上記ステップ S104 では、ディストーションの補正演算として座標の変換演算を行うが、例えば特開平 6-250277 号公報に開示された演算方法を採用できる。

【0059】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良などが可能である。

【0060】尚、本発明の上記実施の形態には、以下の発明が包含される。

【0061】(1) 交換レンズ又はコンバータレンズからの ID データを受信するための通信手段と、画像データを得るための撮像素子と、上記撮像素子から得られた画像データと、上記通信手段で交換レンズ又はコンバータレンズより受信した ID データ、及び交換レンズの被写体距離データとを記録媒体上に記録するための記録手段と、を具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラ。

【0062】(2) 写真画質の補正に関連した補正関連情報を発生する補正情報発生手段と、画像データを得るための撮像素子と、撮像に関するデータを記録媒体上に記録するための記録手段と、第 1 の記録モード…画像データと共に前記補正情報を記録しない第 1 のモードと、画像データと共に前記補正情報を記録する第 2 のモードのいずれかに切換え可能な記録モード切換え手段と、を具備することを特徴とするレンズ交換式デジタルカメラ。

【0063】(3) シェーディングの補正に関連した補正関連情報を発生するための補正情報発生手段と、画像データと共に上記補正情報発生手段によって発生された補正関連情報を記録媒体上に記録するための記録手段と、を有するレンズ交換式デジタルカメラと、撮影済の記録媒体より画像データ及び補正関連情報を読取るための画像読取り装置と、画像のシェーディングを補正するためのシェーディング補正データを供給するためのシェーディング補正データ供給手段と、上記データ読取り装置により読取られた補正関連情報に従って、上記補正データ供給手段より供給された補正データの中から特定のデータを選択する補正データ選択手段と、上記画像読取り装置で読取った画像データと、上記補正データ選択手段によって選択された補正データより、シェーディングを補正した画像データを発生させるための画像補正装置と、を具備することを特徴とするカメラシステム。

【0064】(4) ディストーションの補正に関連した補正関連情報を発生するための補正情報発生手段と、画像データと共に上記補正情報発生手段によって発生された補正関連情報を記録媒体上に記録するための記録手段と、を有するレンズ交換式デジタルカメラと、撮影済の記録媒体より画像データ及び補正関連情報を読取るための画像読取り装置と、画像のディストーションを補正するためのディストーション補正データを供給するためのディストーション補正データ供給手段と、画像読取り装置により読取られた補正関連情報に従って、上記補正データ供給手段より供給された補正データの中から特定のデータを選択する補正データ選択手段と、画像読み取り装置で読取った画像データと、上記補正データ選択手段によって選択された補正データより、ディストーションを補正した画像データを発生させるための画像補正装置と、を具備することを特徴とするカメラシステム。

【0065】尚、上記補正データ発生手段が発生する補

正関連情報とは、補正に関する情報の事を意味し、補正データそのものを指しているわけではない。即ち、具体的には、交換レンズのIDデータ、焦点距離データ、絞り値データ、被写体距離データの事を意味しており、これらはカメラに記憶保持されている。

【0066】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、装置の小型化を実現すると共に、補正データの量の制約や補正演算に費やされる時間の制約の問題を解消し、高精度のディストーション、シェーディング補正を実現し、且つコンバータレンズの装着にも対応可能なレンズ交換式デジタルカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るレンズ交換式デジタルカメラを適用したカメラシステムの電気回路の構成を示すブロック図である。

【図2】交換レンズが装着されたカメラボディ200、及び外部の画像処理装置202を含めた全体システムの構成を示す図である。

【図3】実施の形態に係るレンズ交換式カメラを採用したカメラシステムの撮影シーケンスを示すフローチャートである。

【図4】図3のステップS16、S17にて記録媒体に記録する各種データの構造の一例を示す図である。

【図5】撮影・現像済のフィルムを画像処理装置に装填して、ディストーション、シェーディング補正の画像処理を行うシーケンスを示すフローチャートである。

【図6】FD207に記憶された補正データの構造を示す図である。

【図7】撮影レンズの絞り値データの詳細を示す図である。

【図8】被写体距離データの詳細を示す図である。

【図9】ディストーション補正データ405算出テーブルを示す図である。

【図10】ディストーション補正データ405算出テーブルを示す図である。

【図11】シェーディング補正データ406算出テーブルを示す図である。

【図12】シェーディング補正データ406算出テーブルを示す図である。

【図9】

D(mm) f(m)	0.6~0.8	0.8~1.5	1.5~2.5	2.5~5	5~無限
28~31	1	2	3	4	5
31~35	6	7	8	9	10
35~42	11	12	13	14	15
42~50	16	17	18	19	20
50~60	21	22	23	24	25
60~70	26	27	28	29	30

【図10】

n	補正データ				
	A1	A2	A3	A4	A5
1	-1.30	-15.00	-2.90	-1.30	0.70
2	-0.80	-12.30	-1.80	-1.10	0.85
3	-0.50	-10.00	-1.20	-0.80	0.90
4	-0.30	-8.00	-0.80	-0.50	0.95
5	-0.20	-6.00	-0.50	-0.30	1.00
6	-0.15	-4.50	-0.30	-0.20	1.05
7	-0.10	-3.00	-0.20	-0.15	1.10
8	-0.08	-2.00	-0.15	-0.10	1.15
9	-0.06	-1.50	-0.10	-0.08	1.20
10	-0.05	-1.00	-0.08	-0.06	1.25
11	-0.04	-0.80	-0.06	-0.05	1.30
12	-0.03	-0.60	-0.05	-0.04	1.35
13	-0.02	-0.40	-0.04	-0.03	1.40
14	-0.02	-0.30	-0.03	-0.02	1.45
15	-0.01	-0.20	-0.02	-0.01	1.50
16	-0.01	-0.15	-0.01	-0.01	1.55
17	-0.01	-0.10	-0.01	-0.01	1.60
18	-0.01	-0.08	-0.01	-0.01	1.65
19	-0.01	-0.06	-0.01	-0.01	1.70
20	-0.01	-0.05	-0.01	-0.01	1.75
21	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01	1.80
22	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	1.85
23	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	1.90
24	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	1.95
25	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.00
26	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.05
27	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.10
28	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.15
29	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.20
30	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	2.25

ルを示す図である。

【図13】角度 θ で光学系Osに入射した光のディストーションを示す図である。

【図14】実像高 z を横軸、ディストーション a を縦軸にとった場合のディストーションの収差曲線を示す図である。

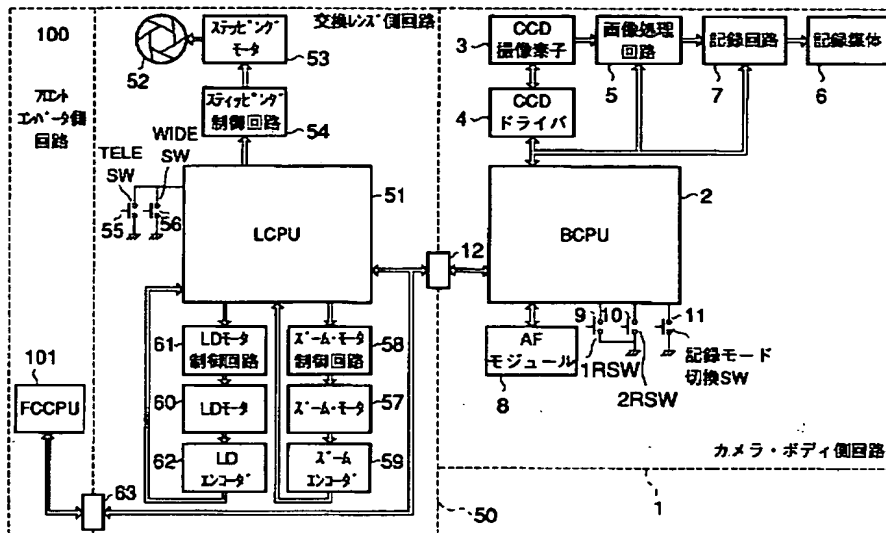
【図15】正方格子がディストーションを受けた時の画像イメージを示す図である。

【図16】各種シェーディング曲線の特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1 カメラボディ
- 2 B C P U
- 3 C C D
- 4 C C D ドライバ
- 5 画像処理回路
- 6 記録媒体
- 7 記録回路
- 8 A F モジュール
- 9 1 R S W
- 10 2 R S W
- 11 記録モード切換 S W
- 12 マウント接点
- 50 交換レンズ
- 51 L C P U
- 52 絞り機構
- 53 ステッピングモータ
- 54 ステッピングモータ制御回路
- 55 T E L E S W
- 56 W I D E S W
- 57 ズームモータ
- 58 ズームモータ制御回路
- 59 ズームエンコーダ
- 60 L D モータ
- 61 L D モータ制御回路
- 62 L D エンコーダ
- 63 コンバータ接点
- 100 フロントコンバータレンズ
- 101 F C C P U

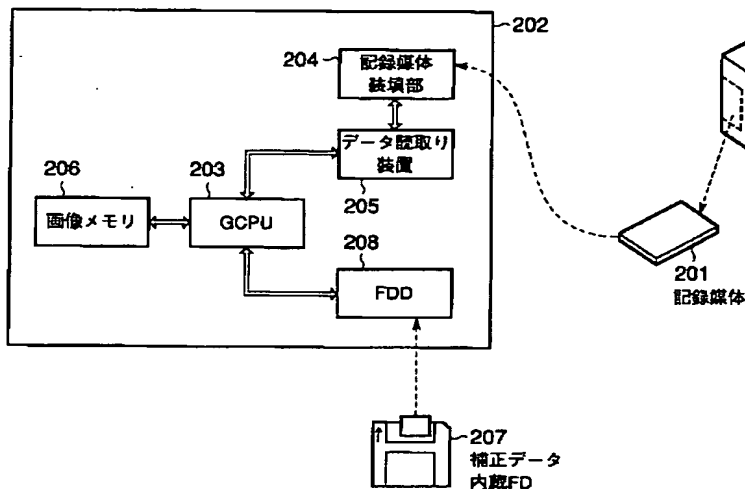
【図 1】



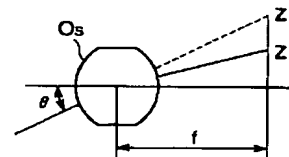
【図 8】

Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	被写体距離
0	0	0	0	0	0~0.4
0	0	0	0	1	0.4~0.6
0	0	0	1	0	0.6~0.8
0	0	0	1	1	0.8~1.0
0	0	1	0	0	1.0~1.2
0	0	1	0	1	1.2~1.5
0	0	1	1	0	1.5~2.0
0	0	1	1	1	2.0~2.5
0	1	0	0	0	2.5~3.0
0	1	0	0	1	3.0~4.0
0	1	0	1	0	4.0~5.0
0	1	0	1	1	5.0~6.0
0	1	1	0	0	6.0~7.0
0	1	1	0	1	7.0~8.0
0	1	1	1	0	8.0~10.0
0	1	1	1	1	10.0~15.0
1	0	0	0	0	15.0~20.0
1	0	0	0	1	20.0~30.0
1	0	0	1	0	30.0~

【図 2】



【図 13】



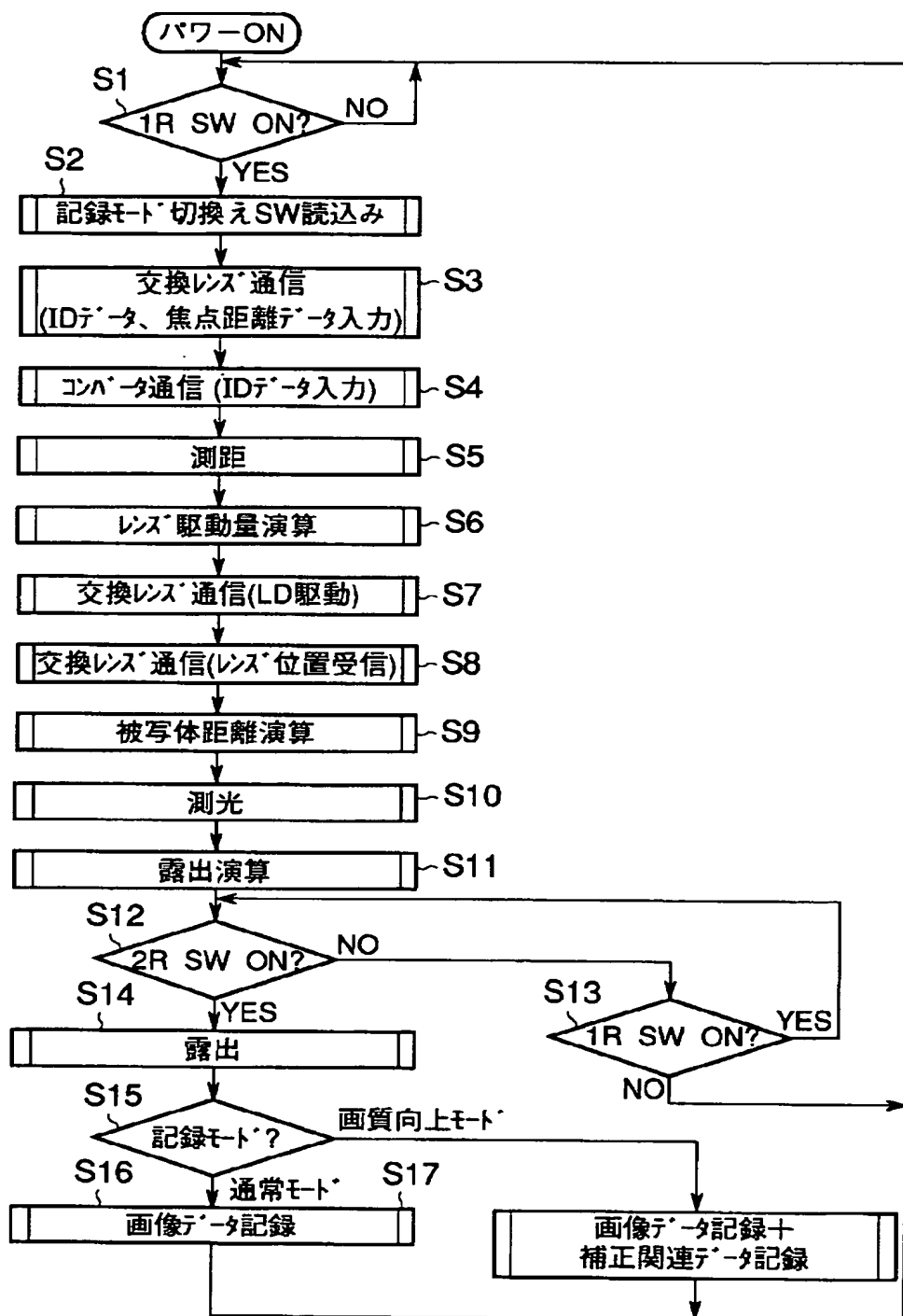
【図 11】

D(mm) f(m)	0.6~0.8	0.8~1.5	1.5~2.5	2.5~5	5~無限
28~31	1	2	3	4	5
31~35	6	7	8	9	10
35~42	11	12	13	14	15
42~50	16	17	18	19	20
50~60	21	22	23	24	25
60~70	26	27	28	29	30

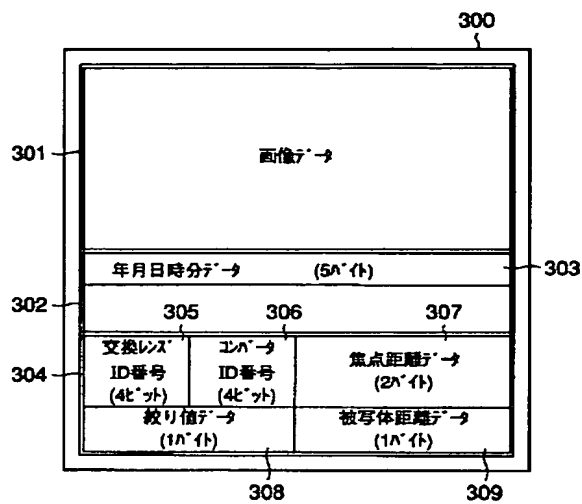
【図 12】

n	Fno.	補正データ				
		D1	D2	D3	D4	D5
1	4~5.6	1.30	5.00	10.60	17.71	25.70
	5.6~8	1.24	4.75	10.07	16.82	24.42
	8~11	1.17	4.50	9.54	15.94	23.13
	11~	1.11	4.25	9.01	15.05	21.85
2	4~5.6	1.27	4.90	10.39	17.38	25.19
	5.6~8	1.22	4.68	9.87	16.48	23.93
	8~11	1.15	4.41	9.35	15.62	22.67
	11~	1.09	4.17	8.83	14.75	21.41
30	4~5.6	0.65	2.50	5.30	8.86	12.85
	5.6~8	0.62	2.38	5.04	8.41	12.21
	8~11	0.59	2.25	4.77	7.97	11.57
	11~	0.56	2.13	4.51	7.53	10.93

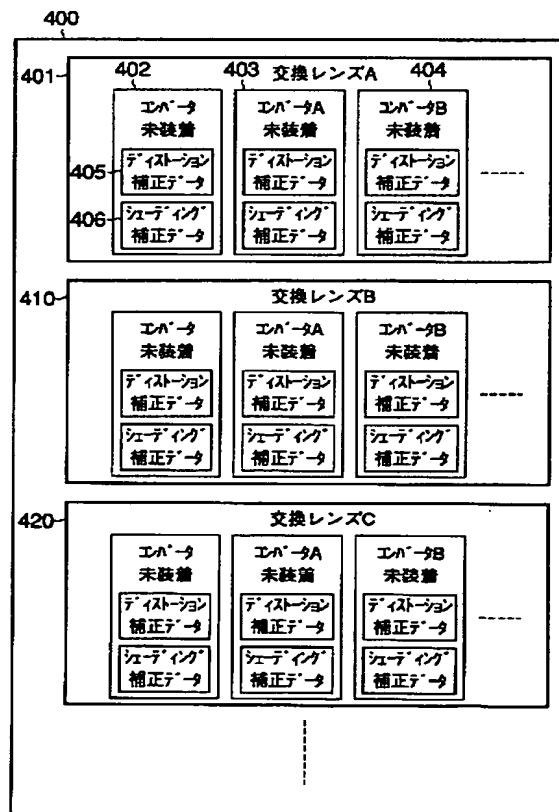
【図3】



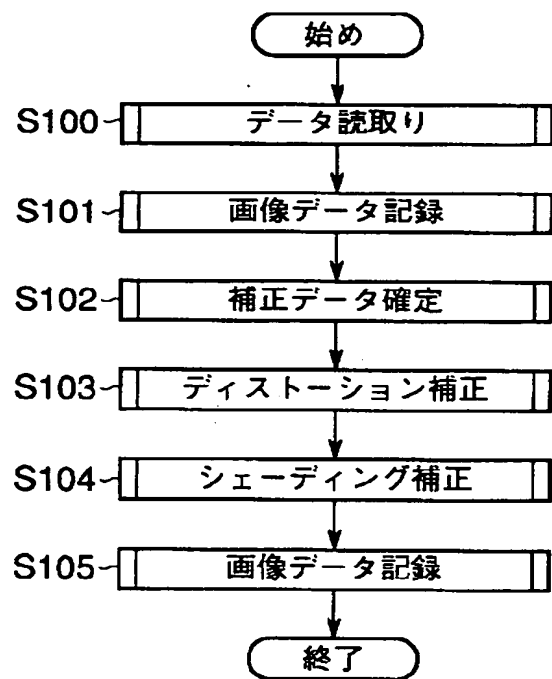
【図4】



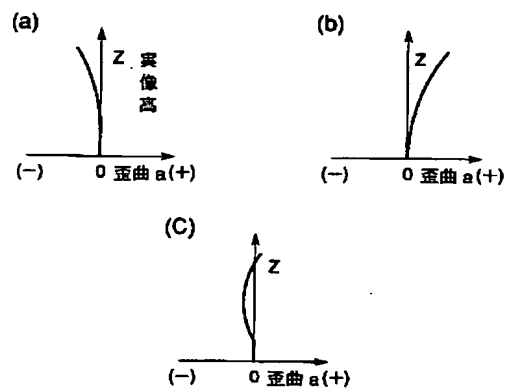
【図6】



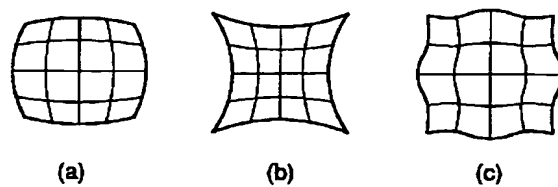
【図5】



【図14】



【図15】



【図 7】

F-NUMBER	APEX VALUE	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
0.5	-2.00	P	0	1	1	1	1	0	0
0.56	-1.75	P	0	1	1	1	1	0	1
0.6	-1.50	P	0	1	1	1	1	1	0
0.63	-1.25	P	0	1	1	1	1	1	1
0.7	-1.00	P	1	0	0	0	0	0	0
0.8	-0.75	P	1	0	0	0	0	0	1
0.84	-0.50	P	1	0	0	0	0	1	0
0.9	-0.25	P	1	0	0	0	0	1	1
1.0	0.00	P	1	0	0	0	1	0	0
1.1	0.25	P	1	0	0	0	1	0	1
1.2	0.50	P	1	0	0	0	1	1	0
1.3	0.75	P	1	0	0	0	1	1	1
1.4	1.00	P	1	0	0	1	0	0	0
1.6	1.25	P	1	0	0	1	0	0	1
1.7	1.50	P	1	0	0	1	0	1	0
1.8	1.75	P	1	0	0	1	0	1	1
2.0	2.00	P	1	0	0	1	1	0	0
2.2	2.25	P	1	0	0	1	1	0	1
2.4	2.50	P	1	0	0	1	1	1	0
2.5	2.75	P	1	0	0	1	1	1	1
2.8	3.00	P	1	0	1	0	0	0	0
3.2	3.25	P	1	0	1	0	0	0	1
3.3	3.50	P	1	0	1	0	0	1	0
3.5	3.75	P	1	0	1	0	0	1	1
4.0	4.00	P	1	0	1	0	1	0	0
4.5	4.25	P	1	0	1	0	1	0	1
4.8	4.50	P	1	0	1	0	1	1	0
5.0	4.75	P	1	0	1	0	1	1	1
5.6	5.00	P	1	0	1	1	0	0	0
6.3	5.25	P	1	0	1	1	0	0	1
6.7	5.50	P	1	0	1	1	0	1	0
7.1	5.75	P	1	0	1	1	0	1	1
8.0	6.00	P	1	0	1	1	1	0	0
9.0	6.25	P	1	0	1	1	1	0	1
9.5	6.50	P	1	0	1	1	1	1	0
10.0	6.75	P	1	0	1	1	1	1	1
11.0	7.00	P	1	1	0	0	0	0	0
13.0	7.25	P	1	1	0	0	0	0	1
13.5	7.50	P	1	1	0	0	0	1	0
14.0	7.75	P	1	1	0	0	0	1	1
16.0	8.00	P	1	1	0	0	1	0	0
18.0	8.25	P	1	1	0	0	1	0	1
19.0	8.50	P	1	1	0	0	1	1	0
20.0	8.75	P	1	1	0	0	1	1	1
22.0	9.00	P	1	1	0	1	0	0	0
25.0	9.25	P	1	1	0	1	0	0	1
27.0	9.50	P	1	1	0	1	0	1	0
29.0	9.75	P	1	1	0	1	0	1	1
32.0	10.00	P	1	1	0	1	1	0	0
36.0	10.25	P	1	1	0	1	1	0	1
38.0	10.50	P	1	1	0	1	1	1	0
40.0	10.75	P	1	1	0	1	1	1	1
45.0	11.00	P	1	1	1	0	0	0	0
51.0	11.25	P	1	1	1	0	0	0	1
54.0	11.50	P	1	1	1	0	0	1	0
57.0	11.75	P	1	1	1	0	0	1	1
64.0	12.00	P	1	1	1	0	1	0	0
72.0	12.25	P	1	1	1	0	1	0	1
76.0	12.50	P	1	1	1	0	1	1	0
81.0	12.75	P	1	1	1	0	1	1	1
90.0	13.00	P	1	1	1	1	0	0	0

【図 16】

